Bomba en línea

Etaline-R

Manual de instrucciones de servicio/montaje

Aviso legal

Manual de instrucciones de servicio/montaje Etaline-R

Instrucciones de uso originales

KSB Aktiengesellschaft

Reservados todos los derechos. El contenido no se puede difundir, reproducir, modificar ni entregar a terceros sin autorización escrita de KSB.

Norma general: nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 14.01.2013

Contenido

Glosario 5

1 Generalidades 6

1.1 Cuestiones básicas 6

1.2 Montaje de máquinas desmontadas 6

1.3 Destinatarios 6

1.4 Documentos vigentes adicionales 6

1.5 Símbolos 7

2 Seguridad 8

2.1 Denominación de las indicaciones de precaución 8

2.2 Generalidades 8

2.3 Uso pertinente 8

2.4 Cualificación y formación del personal 9

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones 9

2.6 Seguridad en el trabajo 9

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario 10

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje 10

2.9 Uso no autorizado 10

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación 11

3.1 Control del estado de suministro 11

3.2 Modo de transporte 11

3.3 Almacenamiento/Conservación 12

3.4 Devolución 12

3.5 Desechos 13

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba 14

4.1 Descripción general 14

4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico 14

4.3 Denominación 14

4.4 Placa de características 15

4.5 Forma constructiva 15

4.6 Diseño y modos operativos 16

4.7 Niveles de ruido previsibles 17

4.8 Equipo de suministro 17

4.9 Dimensiones y pesos 17

5 Instalación/Montaje 18

5.1 Medidas de seguridad 18

5.2 Comprobación previa a la instalación 18

5.3 Montaje del grupo de bomba ... 18
5.4 Tuberías ... 20
5.5 Encerramiento/Aislamiento ... 24
5.6 Conexiones eléctricas ... 24
5.7 Comprobación del sentido de giro ... 25

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio ... 26
6.1 Puesta en marcha ... 26
6.2 Límites de servicio ... 28
6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento ... 30
6.4 Nueva puesta en marcha ... 30

7 Mantenimiento/Puesta a punto ... 31
7.1 Medidas de seguridad ... 31
7.2 Mantenimiento/Inspección ... 31
7.3 Vaciado/Limpieza ... 34
7.4 Desmontaje del grupo de bomba ... 35
7.5 Montaje del grupo de bomba ... 37
7.6 Pares de apriete de tornillos ... 41
7.7 Almacenaje de repuestos ... 41

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos ... 44

9 Documentación adicional ... 46
9.1 Representación de conjunto con índice de piezas ... 46

10 Declaración CE de conformidad ... 48

11 Declaración de conformidad ... 49

Índice de palabras clave ... 50

Glosario

Bomba

Máquina sin accionamiento, componentes o piezas accesorias

Conducto de impulsión

Tubería conectada a las tubuladuras de impulsión.

Declaración de conformidad

Una declaración de conformidad es una declaración del cliente en caso de devolución al fabricante de que el producto ha sido vaciado de modo que las piezas en contacto con el líquido de bombeo no supongan ningún riesgo para la salud o para el medio ambiente.

Diseño de extracción trasera

Se puede desmontar la unidad modular completa, mientras que la carcasa de la bomba permanece en las tuberías

Grupo de bomba

Grupo de bomba completo compuesto de bomba, accionamiento, componentes y piezas accesorias

Tubería de aspiración/tubería de alimentación

Tubería conectada a las tubuladuras de aspiración

Unidad modular

Bomba sin carcasa; máquina incompleta

1 Generalidades

1.1 Cuestiones básicas

Las instrucciones de uso se corresponden con la serie y los modelos indicados en la cubierta. Estas instrucciones de uso describen la instalación pertinente y segura en todas las fases de servicio.

La placa de características indica la serie, las características de servicio más importantes, el número de pedido y el número de referencia del pedido. El número de pedido y el número de referencia del pedido identifican de forma exclusiva a la bomba / grupo motobomba y sirven de identificación para todas las operaciones comerciales.

Con fines de mantenimiento de la garantía, en caso de daños debe ponerse en contacto inmediatamente con el servicio de mantenimiento técnico de KSB más cercano.

Niveles de ruido previsibles. (⇨ Capítulo 4.7 Página 17)

1.2 Montaje de máquinas desmontadas

Para el montaje de máquinas incompletas suministradas por KSB se deben seguir las indicaciones de mantenimiento y puesta a punto recogidas en los capítulos correspondientes.

1.3 Destinatarios

Estas instrucciones de uso están dirigidas al personal con formación técnica especializada.(⇨ Capítulo 2.4 Página 9)

1.4 Documentos vigentes adicionales

Tabla 1: Resumen de los documentos vigentes adicionales

Documento	Contenido
Hoja de datos	Descripción de las características técnicas de la bomba / grupo de bomba
Esquema de instalación/ Dimensiones	Descripción de las medidas de instalación y conexión para la bomba / grupo de bomba, pesos
Esquema de conexión	Descripción de las conexiones auxiliares
Línea característica hidráulica	Curvas características para la altura de aspiración, el NPSH (Net Positive Suction Head, carga neta positiva de aspiración) necesario, el rendimiento y los requisitos de alimentación
Representación de conjunto[1)]	Descripción de la bomba en plano de sección
Documentación del proveedor[1)]	Instrucciones de uso y otra documentación sobre accesorios y piezas integradas
Listas de recambios[1)]	Descripción de recambios
Esquema de tuberías[1)]	Descripción de las tuberías auxiliares
Índice de piezas[1)]	Descripción de todos los componentes de la bomba
Representación de montaje	Montaje del sellado del eje en el plano de sección

Para los accesorios y/o piezas integradas, tener en cuenta la documentación del fabricante correspondiente.

1) si se incluye en el equipo de suministro

1.5 Símbolos

Tabla 2: Símbolos utilizados

Símbolo	Valor
✓	Condición previa para la instrucción
▷	Requisito para las indicaciones de seguridad
⇨	Resultado de la actuación
⇨	Referencia cruzada
1. 2.	Instrucción con varios pasos a seguir
	Indicación facilita recomendaciones e indicaciones importantes para manejar el producto

2 Seguridad

⚠ PELIGRO

Todas las indicaciones de este capítulo hacen referencia a un riesgo de daños de grado elevado.

2.1 Denominación de las indicaciones de precaución

Tabla 3: Características de las indicaciones de precaución

Símbolo	Explicación
⚠ PELIGRO	**PELIGRO** Esta palabra de advertencia indica un elevado riesgo de daños que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
⚠ ADVERTENCIA	**ADVERTENCIA** Esta palabra de advertencia indica un riesgo medio de daños que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	**ATENCIÓN** Esta palabra de advertencia identifica un riesgo que, si es desatendido, podría provocar daños en la maquinaria o en su funcionamiento.
	Posición de riesgo general Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgo de muerte o lesión.
	Tensión eléctrica peligrosa Este símbolo, combinado con una palabra de advertencia, identifica riesgos relacionados con la tensión eléctrica. También ofrece información de protección.
	Daños en la maquinaria Este símbolo, combinado con la palabra de advertencia ATENCIÓN, identifica riesgos para las máquinas y su funcionamiento.

2.2 Generalidades

Estas instrucciones de uso contienen indicaciones básicas de instalación, servicio y mantenimiento cuyo seguimiento garantiza el manejo seguro de la bomba y ayuda a evitar daños personales o materiales.

Se deben observar las indicaciones de seguridad de todos los capítulos.

El personal técnico y los operadores deberán leer y comprender las instrucciones de uso antes del montaje y de la puesta en servicio.

El contenido de las instrucciones de uso debe estar a disposición del personal técnico in situ en todo momento.

Se deben observar y conservar en estado legible las indicaciones incluidas junto a la bomba. Esto se aplica, por ejemplo, a:

- Flecha de sentido de giro
- Identificadores de conexiones
- Placa de características

En caso de que no se cumplan las disposiciones de carácter local que se incluyen en las instrucciones de uso, la responsabilidad recaerá sobre el titular de la instalación.

2.3 Uso pertinente

La bomba o el grupo de bomba sólo se pueden poner en funcionamiento en los ámbitos de aplicacióndescritos en la documentación vigente adicional.(⇨ Capítulo 1.4 Página 6)

- Para utilizar la bomba o el grupo de bomba es imprescindible que esté en perfecto estado de funcionamiento.
- La bomba o el grupo de bomba no se pueden utilizar parcialmente montados.
- La bomba sólo puede operar con los líquidos indicados en la hoja de características o en la documentación del modelo pertinente.

- La bomba no puede ponerse en servicio sin líquido de bombeo.
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes mínimos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención de daños por sobrecalentamiento, daños en los cojinetes...).
- Se deben observar las indicaciones sobre los volúmenes máximos de bombeo recogidas en la hoja de características o en la documentación (prevención del sobrecalentamiento, daños en el retén frontal, daños en los cojinetes...).
- No estrangular la bomba por el lado de aspiración (prevención de daños de cavitación).
- Los usos que no aparezcan descritos en la hoja de características o en la documentación deben acordarse con el fabricante.

Prevención de usos incorrectos previsibles

- No se debe abrir nunca el lado de impulsión de los dispositivos de cierre más de lo permitido
  - Sobrepaso de los volúmenes máximos indicados en la hoja de características o en la documentación
  - posibles daños de cavitación
- No se deben superar nunca los límites de aplicación de presión, temperatura, etc. indicados en la hoja de características o en la documentación.
- Se deben seguir todas las indicaciones de seguridad y de manejo contenidas en las instrucciones de uso.

2.4 Cualificación y formación del personal

El personal debe disponer de la cualificación adecuada para el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El titular de la instalación debe definir con precisión las áreas de responsabilidad, de ocupación y de supervisión del personal en el transporte, montaje, funcionamiento, mantenimiento e inspección.

El personal técnico cualificado deberá encargarse de impartir formaciones y cursos que cubran cualquier posible falta de conocimientos del personal. Si fuera necesario, el fabricante/proveedor puede solicitar al titular que imparta la formación.

La formación relativa a la bomba o al grupo de bomba sólo puede ser impartida bajo la supervisión del personal técnico cualificado.

2.5 Consecuencias y riegos provocados por el incumplimiento de las instrucciones

- El incumplimiento de las presentes instrucciones de uso invalida el derecho a indemnización y garantía.
- El incumplimiento puede provocar, por ejemplo, los siguientes daños:
  - Daños personales provocados por impacto eléctrico, térmico, mecánico y químico, así como explosiones
  - Fallo de funciones importantes del producto
  - Fallo de los métodos dispuestos para el mantenimiento y puesta a punto
  - Daños medioambientales por fugas de sustancias peligrosas

2.6 Seguridad en el trabajo

Además de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y del uso pertinente, deben observarse las siguientes medidas de seguridad:

- Normativa de prevención de accidentes, disposiciones de seguridad y funcionamiento
- Normativa de protección contra explosiones
- Disposiciones de seguridad para la manipulación de sustancias peligrosas

- Normativa y legislación vigentes

2.7 Indicaciones de seguridad para el titular/operario

- El titular debe proporcionar una protección contra el contacto en piezas calientes, frías o móviles de la máquina y comprobar su funcionamiento.
- No se debe retirar dicha protección contra el contacto durante el funcionamiento.
- El equipo de protección debe estar a disposición del personal para su uso.
- Las fugas (p. ej., del cierre del eje) de líquidos de bombeo peligrosos (p. ej., explosivos, tóxicos o calientes) deben tratarse de forma que no entrañen riesgo alguno para las personas ni para el medio ambiente. Obsérvense las disposiciones legales vigentes al respecto.
- Deben evitarse posibles daños producidos por energía eléctrica (véanse al efecto las prescripciones específicas del país y del proveedor local de energía eléctrica).
- Si bien al desconectar la bomba no existe riesgo de un aumento del peligro potencial, durante la instalación del grupo motobomba debe preverse un mando de PARADA DE EMERGENCIA en la proximidad inmediata de la bomba/del grupo de bomba.

2.8 Indicaciones de seguridad en tareas de mantenimiento, inspección y montaje

- Cualquier modificación o cambio en la bomba debe acordarse con el fabricante.
- Sólo se pueden utilizar piezas originales o piezas autorizadas por el fabricante. Declinamos toda responsabilidad en las consecuencias que pueda tener el uso de otras piezas.
- El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.
- Cualquier trabajo en la bomba o en el grupo de bomba debe realizarse en parado.
- La carcasa de la bomba debe alcanzar la temperatura ambiente.
- La carcasa de la bomba debe encontrarse despresurizada y vacía.
- La puesta fuera de servicio del grupo de bomba debe realizarse necesariamente según el procedimiento descrito al efecto en el manual de instrucciones. (⇨ Capítulo 6.3 Página 30)
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.(⇨ Capítulo 7.3 Página 34)
- Inmediatamente después de completar los trabajos, se deberán volver a instalar y poner en funcionamiento todos los dispositivos de seguridad y protección. Para la nueva puesta en marcha, debe seguirse el mismo procedimiento que para la primera puesta en marcha.(⇨ Capítulo 6.1 Página 26)

2.9 Uso no autorizado

Durante el servicio de la bomba o del grupo de bomba, no se deben superar en ningún caso los valores límite indicados en la hoja de características.

La seguridad de funcionamiento de la bomba o grupo de bomba suministrados sólo estará garantizada si se siguen las indicaciones de uso autorizado.(⇨ Capítulo 2.3 Página 8)

3 Transporte/Almacenamiento intermedio/Eliminación

3.1 Control del estado de suministro

1. Durante la entrega de mercancías, comprobar que las unidades de empaquetado no sufren daños.
2. En caso de daños de transporte, determinar exactamente cuáles han sido, documentarlos y comunicarlos inmediatamente a KSB, al proveedor o a la compañía de seguros.

3.2 Modo de transporte

⚠ PELIGRO

Salida de la bomba o del grupo de bomba del enganche
¡Peligro de muerte por caída de las piezas!

- ▷ La bomba o el grupo de bomba deben transportarse únicamente en la posición indicada.
- ▷ No se pude suspender la bomba o el grupo de bomba por el extremo libre del eje o por el cáncamo del motor.
- ▷ Observar las indicaciones relativas al peso y el centro de gravedad.
- ▷ Obsérvense las normas locales vigentes de prevención de accidentes.
- ▷ Se deben utilizar dispositivos de suspensión de la carga adecuados y autorizados (por ejemplo, pinzas de elevación autotensoras).

Sujetar y transportar la bomba/grupo motobomba tal y como se muestra en la figura.

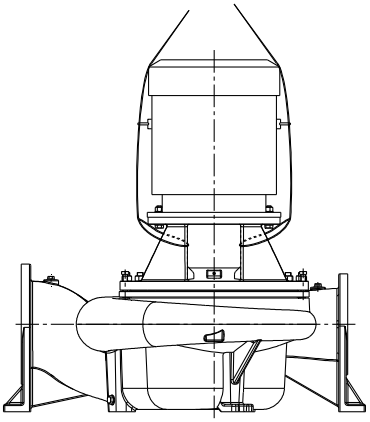


Fig. 1: Transporte del grupo de bomba

ATENCIÓN

Transporte incorrecto de la bomba
¡Daño del cierre del eje!

- ▷ Durante el transporte, el eje de la bomba se debe proteger contra desplazamientos con los medios adecuados de protección para el transporte.

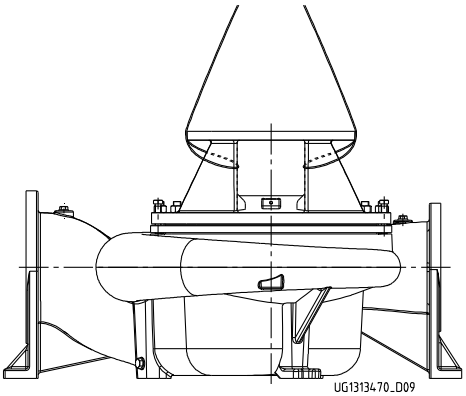


Fig. 2: Transporte de la bomba

3.3 Almacenamiento/Conservación

Si la puesta en marcha se va a realizar mucho tiempo después de la entrega, se recomienda almacenar la bomba o el grupo de bomba tomando las siguientes medidas:

	ATENCIÓN **Daños por humedad, suciedad o malas condiciones de almacenamiento** ¡Corrosión/suciedad de la bomba/grupo de bomba! ▹ Si el lugar de almacenamiento es exterior, se deberá cubrir con materiales impermeables la bomba/grupo de bomba (con o sin embalaje) y los accesorios.

	ATENCIÓN **Aberturas y puntos de unión húmedos, sucios o dañados** ¡Inestanqueidad o daños en el grupo de bomba! ▹ Las aperturas selladas del grupo de bomba sólo se deben liberar durante el montaje.

La bomba o el grupo de bomba debe almacenarse en un lugar seco y, si es posible, con una humedad relativa constante.

El eje debe girarse una vez al mes de forma manual (por ejemplo, a través del ventilador del motor).

Si el almacenamiento se realiza en interior y según las prescripciones, la unidad estará protegida hasta un máximo de 12 meses.
Las nuevas bombas y grupos de bomba ya vienen acondicionados adecuadamente de fábrica.

Al almacenar una bomba o grupo de bomba ya utilizado se deben tener en cuenta(⇨ Capítulo 6.3.1 Página 30) .

3.4 Devolución

1. Vaciar la bomba siguiendo el procedimiento adecuado. (⇨ Capítulo 7.3 Página 34)
2. Enjuagar y limpiar la bomba cuidadosamente, especialmente si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de riesgo potencial.
3. Si los residuos de líquido bombeado pudieran tornarse corrosivos al contacto con la humedad del ambiente, o inflamables al contacto con el oxígeno, se ha de neutralizar de forma adicional y secar el grupo de bomba mediante soplado de gas inerte exento de agua.
4. La bomba o el grupo de bomba deben adjuntar siempre un certificado de conformidad debidamente cumplimentado.
   Se deben indicar siempre las medidas de seguridad y descontaminación utilizadas.(⇨ Capítulo 11 Página 49)

INDICACIÓN

En caso necesario, puede descargar una declaración de conformidad en la siguiente dirección de Internet: www.ksb.com/certificate_of_decontamination

3.5 Desechos

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- ▹ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▹ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▹ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba.
   Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - metal
   - plástico
   - chatarra electrónica
   - grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación reglado.

4 Descripción de la bomba/grupo de bomba

4.1 Descripción general

- Bomba de agua con cierre del eje

Bomba para la extracción de líquidos puros o agresivos que no afectan química o mecánicamente a los materiales de la bomba.

4.2 La información del producto según el decreto 547/2012 (para las bombas de agua con una potencia nominal del eje de 150 kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico

- Índice de eficiencia mínima: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características (⇨ Capítulo 4.4 Página 15)
- El criterio de referencia MEI de las bombas de agua con un rendimiento óptimo es ≥ 0,70
- Año de construcción: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características (⇨ Capítulo 4.4 Página 15)
- Nombre del fabricante o marca de fábrica, número de registro comercial y lugar de fabricación: véanse la hoja de datos y la documentación del pedido
- Indicaciones sobre el tipo y el tamaño del producto: véanse la placa de características y la leyenda de la placa de características (⇨ Capítulo 4.4 Página 15)
- Rendimiento hidráulico (%) con un rodete de diámetro corregido: véase la hoja de datos
- Curvas de rendimiento de la bomba, incluidas las curvas de eficiencia: véase la curva característica de la documentación
- El rendimiento de una bomba con un rodete corregido es normalmente inferior al de una bomba con un rodete de diámetro no corregido. Al corregir el rodete, la bomba alcanza un punto de funcionamiento determinado que permite reducir el consumo de energía. El índice de eficiencia mínima (MEI) hace referencia a un rodete de diámetro no corregido.
- El funcionamiento de esta bomba con diversos puntos de funcionamiento puede resultar más eficiente y económico; por ejemplo, si se utiliza un controlador de velocidad variable, el funcionamiento de la bomba se adapta los parámetros del sistema.
- Información sobre el desmontaje, el reciclaje y la eliminación tras la puesta fuera de servicio: (⇨ Capítulo 3.5 Página 13)
- Hay información disponible sobre el criterio de referencia de la eficiencia y el gráfico del criterio de referencia de la eficiencia para MEI = 0,7 (0,4) de la bomba, basada en el modelo que aparece en la figura, que se puede descargar de: http://www.europump.org/efficiencycharts

4.3 Denominación

Ejemplo: Etaline-RG 200 - 400

Tabla 4: Explicación de la denominación

Abreviatura	Valor
Etaline-R	Serie
G	Material de la carcasa, por ejemplo, G = fundición gris
200	Diámetro nominal de las bocas de impulsión [mm]
400	Diámetro nominal del rodete [mm]

4.4 Placa de características

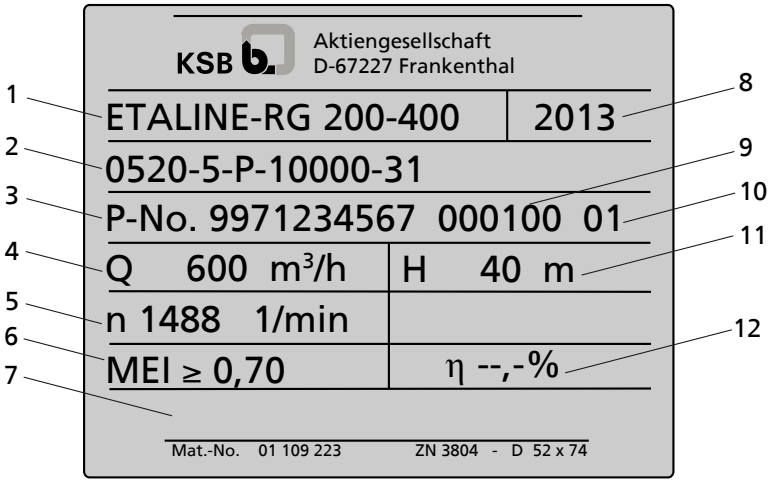


Fig. 3: Placa de características (ejemplo)

1	Serie, tamaño y modelo	2	Indicaciones específicas del cliente
3	Número de pedido de KSB (diez cifras)	4	Volumen de bombeo
5	Velocidad	6	Índice de eficiencia mínima
7	Indicaciones específicas del cliente	8	Año de construcción
9	Número de posición de pedido (seis cifras)	10	Número actual (dos cifras)
11	Altura de bombeo	12	Rendimiento (véase la hoja de datos)

4.5 Forma constructiva

Diseño

- Bomba con carcasa espiral
- Diseño de extracción trasera
- Montaje vertical
- Etapa única

Carcasa de la bomba

- Carcasa espiral con segmentación radial
- Anillos partidos intercambiables
- Carcasa espiral con zócalos a medida

Tipo de rodete

- Impulsor radial cerrado con hojas curvadas

Almacenamiento

- Rodamiento de bolas
- Lubricación con grasa

Cierre del eje

- Cierre de cartucho (Cartridge) KSB

4.6 Diseño y modos operativos

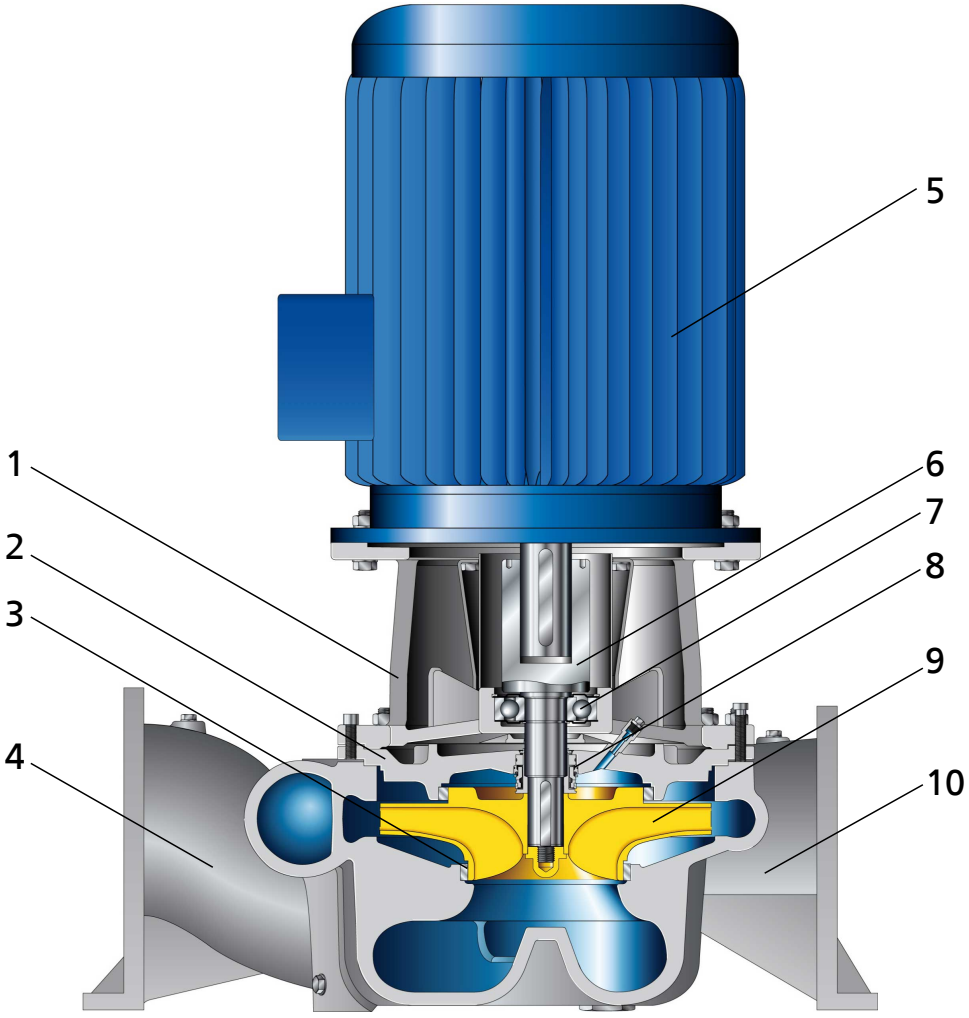


Fig. 4: Vista de sección

1	Soporte de cojinetes	2	Tapa de la carcasa
3	Ranura de choque	4	Boca de aspiración
5	Motor	6	Eje de accionamiento
7	Rodamiento	8	Cierre del eje
9	Rodete	10	Boca de impulsión

Diseño

El sistema hidráulico y el motor están conectados de forma fija a través de una conexión de enchufe y forman un grupo en bloque.
El rodete (9) y el rotor están colocados en un eje de accionamiento común (6).

Modos operativos

El líquido de bombeo penetra a través de la tubuladura de aspiración (4) en la bomba y se conduce por aceleración hacia fuera en un caudal radial creado por el giro del rodete (9). En el perfil de caudal de la carcasa de la bomba, la energía generada por la velocidad del líquido de bombeo se transforma en presión, el líquido de bombeo es conducido a la boca de impulsión (10) y sale de la bomba a través de ella. La ranura del choque (3) impide que el caudal de retorno del líquido de bombeo salga de la carcasa para ir a parar a la boca de aspiración. El sistema hidráulico está limitado en el lado de impulsión del rodete mediante una tapa de la carcasa (2) a través de la que pasa el eje (6). El paso del eje a través de la tapa está estanqueizado al exterior con un cierre del eje dinámico (8). El eje está equipado con un rodamiento lubricado con grasa (7). El motor (5) se une a la carcasa a través del soporte de cojinetes (1).

Hermetización

La bomba se hermetiza con un cierre de eje (8).

4.7 Niveles de ruido previsibles

Tabla 5: Nivel de presión sonora superficial L_{pA} [2)3)]

Potencia nominal necesaria P_N [kW]	Bomba	Grupo de bomba
	1.450 rpm [dB]	1.450 rpm [dB]
15	64	69
19	65	69
22	66	70
30	67	71
37	69	72
45	70	73
55	71	74
75	72	75
90	73	76
110	74	76
132	76	79
160	76	79
200	77	80
250	78	81
315	79	82
400	79	82

4.8 Equipo de suministro

En función de la versión, se incluyen lo siguientes elementos en el equipo suministrado:

- Bomba

Accionamiento

- Motor en cortocircuito de corriente trifásica IEC refrigerado por la superficie

Accesorios especiales

- Si corresponde

4.9 Dimensiones y pesos

Consulte los datos sobre dimensiones y pesos en el esquema de instalación/plano de medidas de la bomba o grupo de bomba.

2) Valor medio espacial; según ISO 3744 y EN 12639; aplicable en el ámbito de servicio de la bomba de Q/Qopt=0,8-1,1 y sin cavitación. Con garantía: incremento de +3 dB por tolerancias de medición y montaje

3) Incremento en el servicio a 60 Hz: 3.500 rpm, +3 dB; 1.750 rpm + 1 dB

5 Instalación/Montaje

5.1 Medidas de seguridad

⚠ PELIGRO

Montaje indebido en zonas con peligro de explosión
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ Se debe tener en cuenta la normativa vigente de protección contra explosiones.
- ▹ Observar las indicaciones de la hoja de características y de la placa de características de la bomba y del motor.

5.2 Comprobación previa a la instalación

Lugar de montaje

⚠ ADVERTENCIA

Montaje sobre superficies no portantes y no fijadas
¡Daños personales y materiales!

- ▹ Según la clase C12/15 del hormigón, la clase de exposición XC1 debe tener una resistencia suficiente a la presión conforme a EN 206-1.
- ▹ La superficie deber estar fraguada, plana y horizontal.
- ▹ Observar las indicaciones relativas al peso.

1. Supervisar el diseño de construcción.
   La estructuración de la construcción se debe realizar según las medidas del esquema de dimensiones y del esquema de instalación.

5.3 Montaje del grupo de bomba

ATENCIÓN

Marcha en seco/Entrada de fluidos de fuga en el motor
¡Daño del motor!

- ▹ Montar el grupo de bomba sólo verticalmente.

Instalación de las bases con anclajes

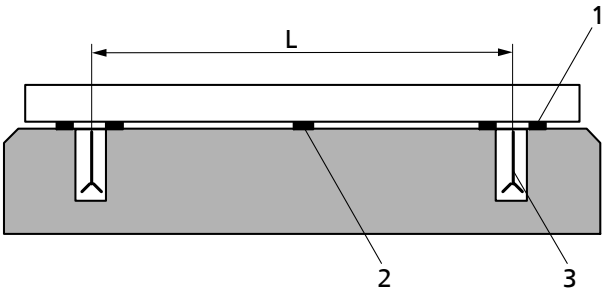


Fig. 5: Colocación de placas portantes

L	Distancia entre anclajes	1	Placa portante
2	Placa portante para > 800 mm	3	Anclaje

✓ La base es lo suficientemente firme y consistente.

✓ Se ha preparado según las medidas del esquema de instalación y de dimensiones.

1. Colocar el grupo de bomba sobre la base y nivelar.
   Desviación permitida: 0,2 mm/m

2. En caso necesario, utilizar placas portantes (1) para compensar la altura.
   Disponer placas portantes (o calzos) a derecha e izquierda de cada anclaje (3) lo más cerca posible, entre la bancada / marco de la base y la base.
   Si la distancia entre anclajes (L) es > 800 mm, han de colocarse placas portantes (2) adicionales en el centro de la bancada.
   Todas las placas portantes han de quedar planas.
3. Los anclajes (3) deben insertarse en los orificios previstos.
4. Rellenar de hormigón los anclajes (3).
5. Con el hormigón fraguado, alinear la bomba.
6. Fijar los anclajes (3) de forma regular y firme.

Instalación de las bases con anclajes de unión

- La fijación se lleva a cabo a través del pie de la bomba sobre una base de hormigón con anclajes de unión.

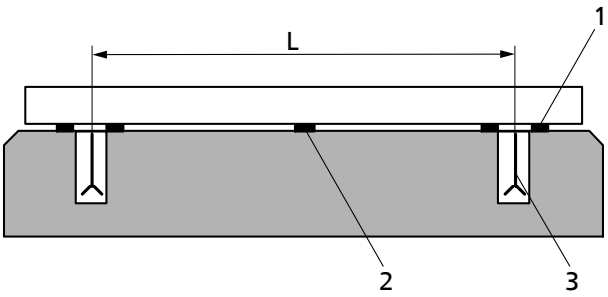


Fig. 6: Instalación de las bases con anclajes de unión

L	Distancia de los anclajes de unión	1	Placa portante
2	Placa portante	3	Anclaje de unión

✓ La base es lo suficientemente firme y consistente.

✓ Se ha preparado según las medidas del esquema de instalación y de dimensiones.

1. Colocar el grupo de bomba sobre la base y nivelar.
   Desviación permitida: 0,2 mm/m.
2. En caso necesario, utilizar placas portantes (1) para compensar la altura.
   Disponer placas portantes (o calzos) a derecha e izquierda de cada anclaje de unión (3) lo más cerca posible, entre la bomba / base.
   Si la distancia entre anclajes de unión (L) es ≥ 800 mm, han de colocarse placas portantes (2) adicionales en el centro de la bomba.
   Todas las placas portantes han de quedar planas.
3. Orificios según los valores de la tabla: Seguir las "Medidas de los anclajes de unión" y limpiar después.

⚠ ADVERTENCIA

Manejo incorrecto de los cartuchos de mortero
Sensibilización o irritación de la piel.

▷ Se requiere ropa de protección adecuada.

4. Empujar el cartucho de mortero en los orificios previstos.
   Prestar atención al tiempo de endurecimiento del cartucho de mortero.
5. Introducir los vástagos roscados girándolos a presión con una herramienta eléctrica (por ejemplo, con un taladro percutor o un martillo perforador) en los orificios previstos.
6. Fijar de forma regular y firme los anclajes de unión (3) en función del tiempo de endurecimiento (véase la tabla: Tiempos de endurecimiento del cartucho de mortero).

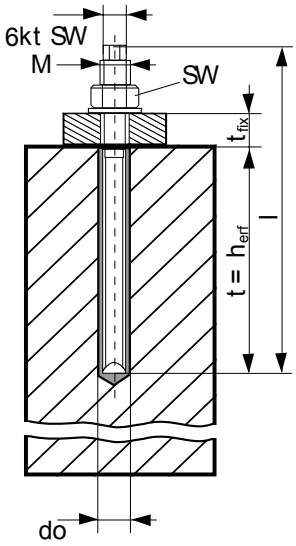


Fig. 7: Dimensiones

Tabla 6: Dimensiones del anclaje de unión

Tamaño	d_o [mm]	$t=h_{erf}$ [mm]	t_{fix} [mm]	SW [mm]	M [mm]	6kt SW [mm]	Mt_{mon} [Nm]
M 24x300	28	210	65	36	24	-	150

Tabla 7: Tiempos de endurecimiento del cartucho de mortero

Temperatura del suelo	Tiempo de endurecimiento [mín]
-5 °C a 0 °C	240
0 °C a +10 °C	45
+10 °C a +20 °C	20
> +20 °C	10

5.4 Tuberías

5.4.1 Conexión de las tuberías

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de la carga permitida en las tubuladuras de la bomba
¡Peligro de muerte por fuga de líquido de bombeo caliente, tóxico, corrosivo o inflamable en los puntos sin estanqueidad!

- ▹ No utilizar la bomba como punto de anclaje para las tuberías.
- ▹ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.
- ▹ Las dilataciones térmicas de las tuberías se han de compensar con las medidas adecuadas.

ATENCIÓN

Toma a tierra inadecuada en los trabajos de soldadura de las tuberías
¡Daño de los rodamientos (efecto pitting)!

- ▹ No utilizar nunca la bomba o la bancada como toma de tierra en trabajos de soldadura eléctrica.
- ▹ Se debe evitar la corriente eléctrica en los rodamientos.

INDICACIÓN

Se recomienda la instalación de sistemas de bloqueo y de bloqueadores de reflujo según el tipo de sistema y de bomba. No obstante, se deben instalar de tal forma que no impidan el vaciado o la ampliación de la bomba.

- ✓ La tubería de aspiración/tubería de alimentación de la bomba se dispondrá de modo ascendente hacia la bomba; descendente con alimentación.
- ✓ La distancia de estabilización antes de la brida de aspiración es de al menos el doble del diámetro de la brida de aspiración.
- ✓ El diámetro nominal de las tuberías ha de ser, como mínimo, igual al de las correspondientes conexiones de la bomba.
- ✓ Para evitar pérdidas de presión, las piezas de acoplamiento deben tener mayor diámetro nominal, con un ángulo de ampliación de unos 8°.
- ✓ Las tuberías han de estar fijadas justo antes de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.

1. Se han de limpiar, enjuagar y soplar los recipientes, tuberías y conexiones (especialmente en las instalaciones nuevas).
2. Se deben retirar las tapas de las tubuladuras de aspiración e impulsión de la bomba antes de su conexión a las tuberías.

ATENCIÓN

Perlas de soldadura, escamas y otros restos de suciedad en las tuberías
¡Daño de la bomba!
- ▷ Retirar todo resto de suciedad de los conductos.
- ▷ Si es necesario, instalar filtros.
- ▷ Respetar las indicaciones de (⇨ Capítulo 7.2.2.2 Página 33).

3. En caso necesario, instalar filtros en las tuberías (véase figura: Filtro en tubería).

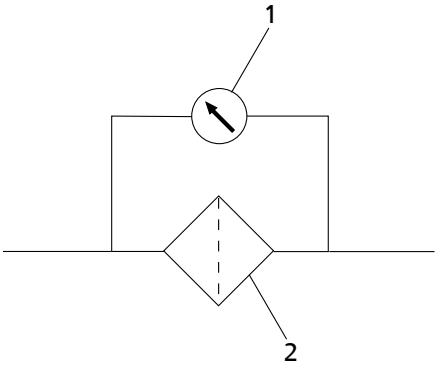


Fig. 8: Filtro en tubería

1	Manómetro diferencial	2	Filtro

INDICACIÓN

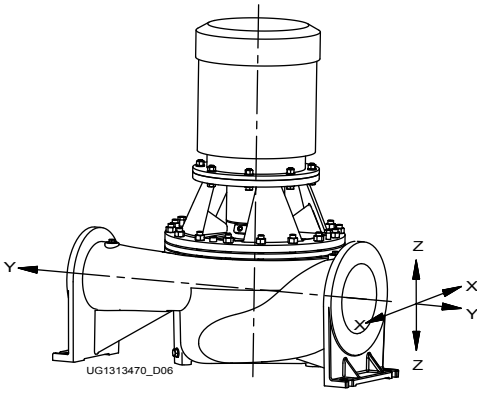
Se deben utilizar filtros con una rejilla metálica de 0,5 x 0,25 mm (tamaño de criba x diámetro de malla) elaborados con material resistente a la corrosión.
Instalar filtros con sección triple que las tuberías.
Los filtros cónicos son de probada eficacia.

4. Conectar las tubuladuras de la bomba con las tuberías.

ATENCIÓN

Decapados y enjuagues agresivos
¡Daño de la bomba!
- ▷ Adecuar el tipo y duración del servicio de limpieza con los materiales de la carcasa y de las juntas.

5.4.2 Fuerzas y pares autorizados en las bocas de la bomba



Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Se ha de cumplir esta condición:

$$\left(\frac{\sum|F|}{\sum|F|_{max}}\right)^2+\left(\frac{\sum|M|}{\sum|M|_{max}}\right)^2 \leq 2$$

∑IFI o ∑IMI son las sumas de los valores absolutos de las fuerzas o los momentos que actúan en las tubuladoras.
$\sum|F_{max}|$ o $\sum|M_{max}|$ son las sumas de los valores absolutos de las fuerzas o los momentos autorizados en las tubuladoras

Las indicaciones de fuerzas y pares solo se aplican a cargas estáticas de las tuberías. Si se superan estos valores deberá realizarse una comprobación.
Si es necesario realizar un cálculo de la resistencia, se deberá solicitar la información relativa a los valores.
Las indicaciones sólo se aplican a instalaciones sobre una base plana y firme.

Tabla 8: Fuerzas y pares en las bocas de la bomba

Tamaño de la instalación	Boca de aspiración [N]				Boca de impulsión [N]				Boca de aspiración [Nm]				Boca de impulsión [Nm]			
	F_x	F_y	F_z	∑ F	F_x	F_y	F_z	∑ F	M_x	M_y	M_z	∑ M	M_x	M_y	M_z	∑ M
150-500	2250	2510	2025	3932	1685	1875	1515	2941	1375	900	1075	2150	1000	625	775	1575
250-250 250-260	2790	3130	2530	4897	2790	3130	2530	4897	1975	1325	1575	3025	1975	1325	1575	3025
200-330 200-400 200-500	2790	3130	2530	4897	2250	2510	2025	3932	1975	1325	1575	3025	1375	900	1075	2150
250-300 250-330 250-400 250-500	3355	3750	3015	5865	2790	3130	2530	4897	2775	1900	2225	4200	1975	1325	1575	3025
300-360 300-400 300-500	3355 3915 3915	3750 4365 4365	3015 3525 3525	5865 6841 6841	3355 3355 3355	3750 3750 3750	3015 3015 3015	5865 5865 5865	2775 3625 3625	1900 2500 2500	2225 2925 2925	4200 5450 5450	2775 2775 2775	1900 1900 1900	2225 2225 2225	4200 4200 4200
350-340	3915	4365	3525	6841	3915	4365	3525	6841	3625	2500	2925	5450	3625	2500	2925	5450

5.4.3 Compensación de vacío

INDICACIÓN

Si el bombeo se realiza desde depósitos bajo vacío, se recomienda utilizar una tubería de compensación de vacío.

Las tuberías de compensación de vacío deben cumplir las siguientes condiciones:

- El diámetro nominal mínimo de las tuberías es de 25 mm.

- La tubería desemboca por encima del nivel de líquido más alto permitido en el depósito.

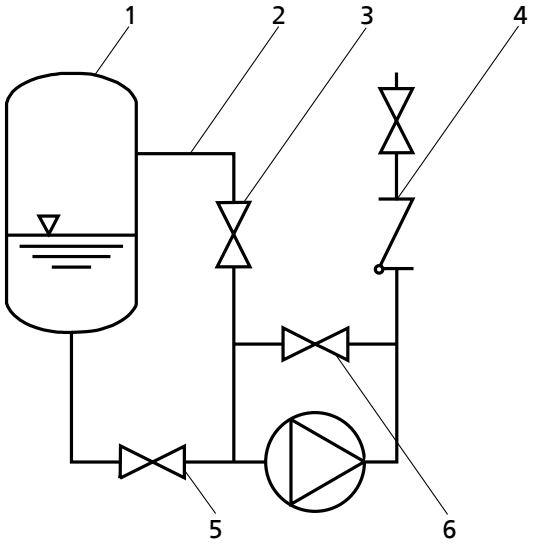


Fig. 9: Compensación de vacío

1	Depósito de vacío	2	Tubería de compensación de vacío
3	Sistema de bloqueo	4	Válvula de retención
5	Sistema de bloqueo principal	6	Sistema de bloqueo con cierre de vacío

INDICACIÓN

Una tubería con bloqueo adicional (tubería de compensación de la tubuladura de impulsión de la bomba) facilita el purgado de la bomba antes de la puesta en marcha.

5.4.4 Conexiones auxiliares

⚠ PELIGRO

Formación de una atmósfera con riesgo de explosión mediante la mezcla de líquidos incompatibles en el entubado auxiliar
¡Peligro de quemaduras!
¡Peligro de explosión!

- ▷ Es necesario prestar atención a la compatibilidad del líquido de templado/cierre y líquido de bombeo.

⚠ ADVERTENCIA

Faltan las conexiones auxiliares o se están utilizando unas conexiones auxiliares erróneas (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.)
¡Riesgo de lesiones por fuga de líquido de bombeo!
¡Peligro de quemaduras!
¡Mal funcionamiento de la bomba!

- ▷ Observar el número, dimensiones y posición de las conexiones en el esquema de instalación y de tuberías, y en la representación gráfica de la bomba (si está disponible).
- ▷ Se deben utilizar las conexiones previstas.

5.5 Encerramiento/Aislamiento

⚠ ADVERTENCIA

La carcasa espiral y la tapa de la carcasa o la cubierta de presión adoptan la temperatura del líquido de bombeo
¡Peligro de quemadura!

- ▹ Aislar la carcasa espiral.
- ▹ Activar dispositivos de protección

ATENCIÓN

Acumulación de calor en el soporte de los cojinetes
¡Daños en los cojinetes!

- ▹ No deben aislarse el soporte o la linterna del soporte de cojinetes ni la tapa de la carcasa.

5.6 Conexiones eléctricas

⚠ PELIGRO

Trabajo en el grupo de bomba a cargo de personal no cualificado
¡Peligro de muerte por electrocución!

- ▹ La conexión eléctrica debe realizarse por personal especializado.
- ▹ Se debe seguir la norma IEC 60364 y, para la protección contra explosiones, la norma EN 60079.

⚠ ADVERTENCIA

Conexión errónea a la red
¡Daño de la red eléctrica, cortocircuito!

- ▹ Seguir las indicaciones técnicas de conexión de las empresas de suministro eléctrico locales.

1. Comparar la tensión de red disponible con las indicaciones de la placa de características.
2. Elegir una conmutación adecuada.

INDICACIÓN

Se recomienda el montaje de un guardamotor.

5.6.1 Instalación de relé temporizador

ATENCIÓN

Tiempos de conmutación demasiado largos en motores de corriente alterna con encendido estrella-triángulo
¡Daño de la bomba/del grupo motobomba!

- ▹ Hacer que los tiempos de conmutación entre estrella y triángulo sean lo más cortos posibles.

Tabla 9: Ajuste del relé temporizador con encendido estrella-triángulo.

Potencia del motor	Valor de tiempo Y a definir
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.6.2 Conexión del motor

INDICACIÓN

El sentido de giro de los motores de corriente alterna está ajustado para el giro en el sentido de las agujas del reloj según IEC 60034-8 (en el extremo del eje del motor).
El sentido de giro de la bomba se corresponde con la flecha de sentido de giro de la bomba.

1. Ajustar el sentido de giro del motor respecto al sentido de giro de la bomba.
2. Consultar la documentación del fabricante.

5.7 Comprobación del sentido de giro

⚠ PELIGRO

Aumento de temperatura por contacto de piezas giratorias y fijas
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ No comprobar nunca en seco el sentido de giro en bombas.
- ▹ Desacoplar la bomba para hacer una comprobación del sentido de giro

⚠ ADVERTENCIA

Manos en la carcasa de la bomba
¡Lesiones, daño de la bomba!

- ▹ No se deben introducir las manos y otros objetos en la bomba mientras no se haya retirado la conexión eléctrica del grupo de bomba y asegurado que no se pueda volver a conectar.

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto con cierre mecánico dependiente del sentido de giro
¡Daño del cierre mecánico y fugas!

- ▹ Comprobar el sentido de giro con una breve puesta de marcha.

ATENCIÓN

Sentido de giro incorrecto del accionamiento y de la bomba
¡Daño de la bomba!

- ▹ Observar la flecha de sentido de giro de la bomba.
- ▹ Comprobar el sentido de giro y, si es necesario, comprobar la conexión eléctrica y corregir el sentido de giro.

El sentido de giro correcto de la bomba y del motor es el de las agujas del reloj (visto desde el lado del motor).

1. Dejar en marcha brevemente el motor mediante un arranque y parada consecutivos y observar el sentido de giro del motor.
2. Control del sentido de giro.
   El sentido de giro del motor debe coincidir con la flecha de sentido de giro de la bomba.
3. Si la bomba gira en sentido incorrecto, comprobar la conexión del motor y del equipo de control.

6 Puesta en marcha/Puesta fuera de servicio

6.1 Puesta en marcha

6.1.1 Condición previa para la puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del grupo motobomba deben asegurarse los puntos siguientes:

- El grupo motobomba está, conforme a lo prescrito, conectado eléctricamente con todos los dispositivos de protección.
- La bomba está rellena de líquido de bombeo. (⇨ Capítulo 6.1.4 Página 26)
- Se ha comprobado el sentido de giro. (⇨ Capítulo 5.7 Página 25)
- Las conexiones auxiliares están conectadas y operativas.
- Lubricantes comprobados.
- Si la bomba o el grupo motobomba han estado mucho tiempo fuera de servicio, deben llevarse a cabo las medidas descritas en(⇨ Capítulo 6.4 Página 30) .

6.1.2 Llenado de lubricante

Los cojinetes lubricados con grasa ya están llenos.

6.1.3 Comprobar el cierre del eje

Cierre mecánico

Durante el servicio, el cierre mecánico tiene unas pérdidas por fuga muy reducidas o inapreciables (forma vaporosa).
Los cierres mecánicos no necesitan mantenimiento.

6.1.4 Llenado y vaciado de la bomba

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▹ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

1. Purgar y llenar la bomba y el conducto de aspiración con líquido de bombeo. Para el vaciado se utiliza la conexión 5B y 6D (véase esquema de conexión).
2. Abrir por completo el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
3. Abrir por completo todas las conexiones auxiliares, si las hay (líquido barrera, líquido de enjuague, etc.).
4. Si lo hay, abrir el sistema de bloqueo de la tubería de compensación de vacío y cerrar (si lo hay) el sistema de bloqueo con cierre de vacío.(⇨ Capítulo 5.4.3 Página 22)

INDICACIÓN

Por motivos constructivos es posible que, con posterioridad al proceso de llenado para la puesta en marcha, haya un volumen remanente sin líquido de bombeo. Después del encendido del motor, el bombeo llena inmediatamente dicho volumen con líquido de bombeo.

6.1.5 Encendido

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de presión y temperatura autorizados por cierre de las tuberías de aspiración y presión
¡Peligro de explosión!
¡Fuga de líquidos de bombeo calientes o tóxicos!

- ▹ No poner nunca la bomba en servicio si los sistemas de bloqueo de la tubería de aspiración y/o de presión están cerrados.
- ▹ Sólo poner en marcha el grupo de bomba si la válvula de impulsión está ligera o totalmente abierta.

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por marcha en seco o proporción de gas demasiado elevada en el líquido de bombeo
¡Peligro de explosión!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▹ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▹ Llenar la bomba de agua siguiendo el procedimiento indicado.
- ▹ La bomba sólo se puede poner en funcionamiento dentro de los límites de servicio autorizados.

ATENCIÓN

Ruidos, vibraciones, temperaturas o fugas anormales
¡Daño de la bomba!

- ▹ Apagar inmediatamente la bomba/grupo de bomba
- ▹ Poner de nuevo en servicio el grupo de bomba cuando se hayan corregido las causas.

✓ Se ha limpiado el sistema de conductos del sistema.

✓ La bomba, el conducto de aspiración y los recipientes están purgados y llenos de líquido de bombeo.

✓ Los conductos de llenado y de ventilación están cerrados.

ATENCIÓN

Puesta en marcha contra conducto de impulsión abierto
¡Sobrecarga del motor!

- ▹ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.
- ▹ Utilizar el encendido gradual.
- ▹ Utilizar la regulación de la velocidad.

1. Abrir totalmente el sistema de bloqueo del conducto de aspiración o de entrada.
2. Cerrar o abrir ligeramente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
3. Encender el motor.
4. Nada más alcanzar el número de revoluciones, abrir lentamente el sistema de bloqueo del conducto de impulsión y ajustarlo en el punto de servicio.

⚠ PELIGRO

Fugas en las juntas a temperatura de servicio
¡Fuga de líquido de bombeo tóxico o a temperatura elevada!

- ▹ Una vez alcanzada la temperatura de servicio, apretar las tuercas hexagonales entre la carcasa y la tapa de la carcasa.

6.1.6 Apagado

ATENCIÓN

Acumulación de calor en la bomba
¡Daño del cierre del eje!

- ▹ En función de la instalación, el grupo de bomba deberá mantener una marcha de inercia suficiente (con la fuente de calor apagada) hasta que se reduzca la temperatura del líquido de bombeo.

✓ El sistema de bloqueo del conducto de aspiración se encuentra y permanece abierto.

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de impulsión.
2. Apagar el motor y supervisar que el proceso de apagado se produce sin problemas.

INDICACIÓN

Si se ha instalado un bloqueo de reflujo en el conducto de impulsión, el sistema de bloqueo puede permanecer abierto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se cumplan las prescripciones de la instalación.

Con tiempos de parada prolongados:

1. Cerrar el sistema de bloqueo del conducto de aspiración.
2. Cerrar las conexiones auxiliares.

ATENCIÓN

Peligro de congelación durante paradas prolongadas de la bomba
¡Daño de la bomba!

- ▹ Vaciar la bomba y la cámara de refrigeración/calefacción (si dispone de ella), y proteger contra la congelación.

6.2 Límites de servicio

⚠ PELIGRO

Sobrepaso de los límites de servicio relativos a presión, temperatura, líquido de bombeo y número de revoluciones
¡Fuga de líquido de bombeo a temperatura elevada!

- ▹ Respetar los datos de servicio contenidos en la hoja de datos.
- ▹ Evitar el servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado.
- ▹ No utilizar nunca la bomba a temperaturas superiores de las indicadas en la hoja o en la placa de características.

6.2.1 Temperatura ambiente

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura ambiente permitida
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- ▹ Observar los límites indicados de temperatura ambiente permitidos.

Durante el funcionamiento se deben observar los siguientes parámetros y valores:

Tabla 10: Temperaturas ambiente permitidas

Temperatura ambiente permitida	Valor
máxima	40 °C
mínima	véase la hoja de características

6.2.2 Frecuencia de arranque

La frecuencia de arranque, en la práctica, viene determinada por la elevación máxima de la temperatura del motor. Esto depende, en gran medida, de la reserva de potencia del motor en servicio estacionario, del modo de arranque (directo o estrella-triángulo, momento de inercia, etc.). Los arranques están repartidos equitativamente en el tiempo especificado. Se pueden realizar 15 procesos de arranque por hora en servicios con la válvula de impulsión ligeramente abierta.

ATENCIÓN

Reencendido con el motor en proceso de parada
¡Daño de la bomba/del grupo de bomba!

- ▷ El grupo de bomba sólo se puede volver a arrancar con el rotor de la bomba parado.

6.2.3 Líquido de bombeo

6.2.3.1 Caudal de bombeo

Tabla 11: Caudal de bombeo

	Caudal mínimo de bombeo	Caudal máximo de bombeo
periodo breve (aprox. 2 minutos)	≈ 25 % de Q_{Opt} [4)]	véanse las curvas características hidráulicas
Servicio prolongado	$Q_{Carg.\ parcial}$ ≥ 45 % de $Q_{Opc.}$ [4)]	

La fórmula de cálculo indicada permite establecer si un aumento adicional de la temperatura pudiera resultar peligroso al elevar la temperatura de la superficie de la bomba.

$$T_O = T_f + \Delta\vartheta$$

$$\Delta\vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tabla 12: Leyenda

Símbolos de fórmula	Valor	Unidad
c	Capacidad térmica específica	J/kg K
g	Aceleración de la gravedad	m/s²
H	Altura de aspiración de la bomba	m
T_l	Temperatura del líquido de bombeo	°C
T_o	Temperatura de la superficie de la carcasa	°C
η	Rendimiento de la bomba en punto de servicio	-
$\Delta\vartheta$	Diferencia de temperatura	K

6.2.3.2 Densidad del líquido de bombeo

La potencia de la bomba aumenta en proporción directa con la densidad del líquido de bombeo.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la densidad del líquido de bombeo permitida
¡Sobrecarga del motor!

- ▷ Seguir los datos relativos a la densidad de la hoja de características.
- ▷ Asegurar una reserva suficiente de potencia del motor.

4) Punto de servicio con el rendimiento más elevado

6.2.3.3 Líquidos impulsados abrasivos

No se admite un contenido de sólidos mayor al indicado en la hoja de datos.
Al bombear líquidos con componentes abrasivos, se debe contar con un desgaste elevado de la parte hidráulica y del cierre del eje. Los intervalos de inspección deberán ser más reducidos que los tiempos habituales.

6.3 Puesta fuera de servicio / Conservación / Almacenamiento

6.3.1 Medidas para la puesta fuera de servicio

El grupo de la bomba o la bomba permanecen montados

✓ Existe una alimentación de líquido suficiente para el correcto funcionamiento de la bomba.

1. Si se va a dejar fuera de servicio durante un tiempo prolongado, el grupo de bomba se deberá activar y dejar en marcha durante cinco minutos aproximadamente bien mensual o trimestralmente.
   De esta forma se impide la formación de sedimentaciones en el interior de la bomba y en zonas inmediatas de afluencia.

La bomba o el grupo de bomba se desmontan y almacenan

✓ La bomba se ha vaciado correctamente (⇨ Capítulo 7.3 Página 34) y se han cumplido las indicaciones de seguridad para el desmontaje de la bomba.(⇨ Capítulo 7.4.1 Página 35)

1. Rociar el interior del cuerpo de bomba con un producto conservante, especialmente en la zona intersticial del rodete.
2. Proyectar dicho producto a través de las tubuladuras de aspiración e impulsión. Se recomienda cerrar ambas tubuladuras a continuación (p. ej., con tapas de plástico).
3. Para proteger contra la corrosión, engrasar y aplicar aceite sobre las partes y superficies pulidas de la bomba (aceite o grasa exentos de silicona, si es necesario, aptos para el uso alimenticio). Obsérvense también las indicaciones(⇨ Capítulo 3.3 Página 12).

Para el almacenamiento temporal, sólo se han de proteger las piezas de materiales de baja aleación que están en contacto con el líquido. Para ello pueden emplearse productos conservantes normales. Se deberán aplicar y eliminar siguiendo las instrucciones del fabricante.

Observar las indicaciones adicionales.(⇨ Capítulo 3 Página 11)

6.4 Nueva puesta en marcha

Además, para la nueva puesta en marcha se ha de observar cuanto se indica en los puntos para la puesta en marcha (⇨ Capítulo 6.1 Página 26) y los límites de servicio (⇨ Capítulo 6.2 Página 28) .

Antes de la nueva puesta en servicio de la bomba o del grupo de bomba, se han de llevar a cabo las medidas de mantenimiento y puesta a punto.(⇨ Capítulo 7 Página 31)

⚠ ADVERTENCIA

No hay dispositivos de protección
¡Riesgo de lesiones por piezas móviles o vertido del líquido de bombeo!

▹ Inmediatamente después de concluir el trabajo se han de reinstalar y activar todos los dispositivos de seguridad y protección.

INDICACIÓN

Si la bomba o el grupo de bomba está más de un año fuera de servicio, hay que sustituir los elastómeros.

7 Mantenimiento/Puesta a punto

7.1 Medidas de seguridad

El titular debe garantizar que todas las tareas de mantenimiento, inspección y montaje sean realizadas por personal técnico autorizado y cualificado que, tras estudiar las instrucciones de uso, esté suficientemente informado.

⚠ ADVERTENCIA

Encendido accidental del grupo de bomba
¡Peligro de lesiones por piezas móviles!

- Proteger el grupo de bombas contra encendidos accidentales.
- Sólo se pueden realizar trabajos en el grupo de bomba si las conexiones eléctricas están desconectadas.

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
Riesgo de lesiones.

- Seguir las normas legales.
- Al evacuar el líquido de bombeo hay que respetar las medidas de protección para las personas y el medio ambiente.
- Las bombas que hayan funcionado con productos peligrosos para la salud han de ser descontaminadas.

⚠ ADVERTENCIA

Estabilidad insuficiente
¡Aplastamiento de pies y manos!

- Durante el montaje/desmontaje, asegurar la bomba/el grupo de bomba/las piezas de la bomba contra vuelcos o caídas.

Un plan de mantenimiento evita el elevado gasto en mantenimiento y las caras tareas de reparación. Al mismo tiempo se consigue un funcionamiento fiable de la bomba o del grupo de bomba.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

Evitar cualquier empleo de fuerza al montar o desmontar el grupo de bomba.

7.2 Mantenimiento/Inspección

7.2.1 Supervisión del servicio

ATENCIÓN

Exceso de temperatura por cojinetes calientes o por defecto en el sellado de los cojinetes
¡Daño del grupo de bomba!

- Comprobar regularmente el nivel del lubricante.
- Comprobar regularmente la presencia de ruidos de marcha en los rodamientos.

ATENCIÓN

Mayor desgaste por marcha en seco
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ El grupo de bomba no se debe poner nunca en servicio si no está lleno.
- ▷ No se debe cerrar nunca el sistema de bloqueo del conducto de aspiración y/o del conducto de alimentación durante el servicio.

ATENCIÓN

Sobrepaso de la temperatura autorizada del líquido de bombeo
¡Daño de la bomba!

- ▷ No se permite un servicio prolongado contra sistema de bloqueo cerrado (calentamiento del líquido de bombeo).
- ▷ Se deben respetar las indicaciones de temperatura de la hoja de características y los límites de servicio. (⇨ Capítulo 6.2 Página 28)

Durante la marcha se deben cumplir y comprobar los siguientes puntos:

- La marcha de la bomba ha de ser siempre regular y exenta de toda vibración.
- Comprobar la presencia de fugas en las juntas estáticas.
- Comprobar la presencia de ruidos de giro en los rodamientos.
  La vibración, los ruidos o un elevado consumo de energía bajo las mismas condiciones de servicio, indican un desgaste.
- Comprobar el buen funcionamiento de todas las conexiones auxiliares.
- Sistema de refrigeración
  Al menos una vez al año, poner la bomba fuera de servicio y limpiar el sistema de refrigeración.
- Controlar la bomba de reserva.
  Para conservar las bombas de reserva en buen estado (apto para servicio), deben ponerse en marcha una vez por semana.
- Controlar la temperatura de los cojinetes.
  La temperatura de los cojinetes no debe superar los 90 °C (medida en el soporte de cojinetes).

ATENCIÓN

Servicio fuera de la temperatura de cojinetes permitida
¡Daño de la bomba!

- ▷ La temperatura de cojinetes de la bomba o del grupo de bomba nunca puede superar los 90 °C (medida en el exterior de los soportes).

INDICACIÓN

Después de la primera puesta en marcha puede darse un aumento de la temperatura si los rodamientos están lubricados con grasa. Este aumento de temperatura responde a los procesos de arranque. La temperatura definitiva se establece tras un tiempo de servicio determinado (según las condiciones, pueden ser hasta 48 horas).

7.2.2 Trabajos de inspección

⚠ PELIGRO

Exceso de temperatura por fricción, golpe o chispas de fricción
¡Peligro de explosión!
¡Peligro de incendio!
¡Daño del grupo de bomba!

- ▷ Se debe comprobar regularmente que no haya deformaciones y que exista una separación suficiente hasta las piezas giratorias desde las placas de recubrimiento, las piezas plásticas y otras cubiertas de las piezas giratorias.

7.2.2.1 Comprobación de holguras

Para comprobar las holguras, hay que retirar el rodete si es necesario .
Si se supera la holgura autorizada (véase la tabla), hay que instalar un nuevo anillo partido 502.1 y, si lo hay, el 502.2.
Las medidas de holgura indicadas están relacionadas con el diámetro.

Tabla 13: Holguras entre rodete y carcasa o entre rodete y tapa de la carcasa

	Etaline-R
nuevo	0,4 mm
Ampliación máxima permitida	0,6 mm

7.2.2.2 Limpieza de los filtros

ATENCIÓN

Los atascos en los filtros impiden que haya suficiente presión de entrada en la tubería de aspiración
¡Daño de la bomba!

- ▷ Controlar la suciedad del filtro de forma adecuada (por ejemplo, con un manómetro diferencial).
- ▷ Limpiar los filtros regularmente.

7.2.2.3 Lubricación y cambio del lubricante de los rodamientos

7.2.2.3.1 Lubricación por grasa

Los cojinetes se suministran con una grasa saponificada de litio de alta calidad.

7.2.2.3.1.1 Intervalos

En condiciones de servicio normales, un rellenado sirve para 15.000 horas de servicio o para dos años. Si las condiciones de servicio no son las adecuadas (por ejemplo, temperatura ambiente elevada, humedad del aire elevada, aire con partículas de polvo, atmósfera industrial agresiva), será necesario reducir los intervalos de control de los cojinetes y, si es necesario, limpiarlos y volver a lubricarlos.

7.2.2.3.1.2 Calidad de la grasa

Propiedades de grasa óptimas para rodamientos

- Grasa termorresistente con base de jabón de litio
- Exenta de resina y ácido
- No quebradiza
- Con efecto anticorrosivo
- Índice de penetración entre 2 y 3 (correspondiente a una penetración trabajada de 220 a 295 mm/10)

- Punto de goteo ≥ 175 °C

Si es necesario, los cojinetes también se pueden lubricar con grasas de otras bases jabonosas.
Al hacerlo, hay que eliminar cualquier resto de grasa de los cojinetes y aclararlos convenientemente.

7.2.2.3.1.3 Cantidad de grasa

Tabla 14: Cantidad de grasa para rodamiento de bolas DIN 625 con lubricación con grasa

Unidad de eje [5]	Siglas	Cantidad de grasa por cojinete [g]
65	6413 C3[6]	40

7.2.2.3.1.4 Cambio de grasa

ATENCIÓN

Mezcla de grasas de diferentes bases jabonosas
¡Variación de las propiedades lubricantes!
- ▹ Lave el cojinete hasta que esté limpio.
- ▹ Adapte los intervalos de reengrase a la grasa utilizada.

✓ Para cambiar la grasa hay que desmontar la bomba.(⇨ Capítulo 7.4 Página 35)

1. Llenar con grasa las cavidades de los cojinetes.

7.3 Vaciado/Limpieza

⚠ ADVERTENCIA

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares
¡Peligro de daños personales o al medioambiente!
- ▹ Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- ▹ En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- ▹ Se deben cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Para el vaciado del líquido de bombeo, se utiliza la conexión 6B (véase esquema de conexión).
2. Si se han utilizado líquidos de bombeo dañinos, explosivos, calientes o de resigo potencial, limpie la bomba.
   Antes de proceder al transporte de la bomba al taller, limpie y enjuague cuidadosamente la bomba. Además, adjuntar un certificado de limpieza a la bomba.

5) unidad de eje correspondiente, véase hoja de datos
6) con anillo Nilos 6413 AV

7.4 Desmontaje del grupo de bomba

7.4.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba ejecutados por personal no cualificado
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Las labores de reparación y mantenimiento sólo pueden ser realizadas por personal especializado.

⚠ ADVERTENCIA

Superficie caliente
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

Se deben seguir siempre las normas de seguridad y las indicaciones. (⇨ Capítulo 7.1 Página 31)

Se deben cumplir las indicaciones del fabricante al trabajar en el motor.

En las labores de desmontaje y montaje hay que seguir las vistas detalladas o bien la representación de conjunto.

INDICACIÓN

El servicio técnico de KSB y los talleres mecánicos autorizados están a disposición del cliente para todas las labores de mantenimiento, puesta a punto y montaje. Para obtener las direcciones de contacto, consulte la sección: "Direcciones" o la dirección de Internet "www.ksb.com/contact".

⚠ PELIGRO

Trabajos en la bomba o en el grupo de bomba sin suficiente preparación previa
¡Riesgo de lesiones!

- ▹ Apagar el grupo de bomba según las indicaciones.
- ▹ Cerrar los sistemas de bloqueo de los conductos de aspiración e impulsión.
- ▹ Vaciar y despresurizar la bomba. (⇨ Capítulo 7.3 Página 34)
- ▹ Cerrar cualquier conexión auxiliar existente.
- ▹ Dejar enfriar el grupo de bomba hasta que alcance la temperatura ambiente.

INDICACIÓN

Tras un tiempo de servicio prolongado, puede resultar difícil extraer del eje las distintas piezas. Dado el caso, utilizar un líquido desoxidante conocido o, si es posible, utilizar mecanismos de extracción adecuados.

7.4.2 Preparación del grupo de bomba

1. Interrumpir el suministro de energía y asegurarse de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.
2. Reducir la presión de la red de tuberías abriendo un consumidor.

3. Desmontar las conexiones auxiliares existentes.

7.4.3 Desmontar el grupo de bomba completo

INDICACIÓN

Para seguir con las labores de desmontaje, la carcasa de la bomba puede permanecer montada en las tuberías.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 35) a (⇨ Capítulo 7.4.2 Página 35).

1. Soltar la tubuladura de impulsión y de aspiración de las tuberías.
2. Dependiendo del tamaño de la bomba o del motor, retirar el estabilizador sin tensión del grupo de bomba.
3. Extraer todo el grupo de bomba de la tubería.

7.4.4 Desmontaje del motor

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco del motor
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Suspender o fijar el motor para protegerlo.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de(⇨ Capítulo 7.4.1 Página 35) a(⇨ Capítulo 7.4.3 Página 36).

1. Aflojar las tuercas hexagonales 920.11.
2. Aflojar los tornillos hexagonales 901.18.
3. Extraer el motor.

7.4.5 Ampliación de la unidad modular

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de (⇨ Capítulo 7.4.1 Página 35)a (⇨ Capítulo 7.4.4 Página 36) .

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Soltar la tuerca hexagonal 920.1 de la cubierta de presión.
3. Extraer la unidad modular con la ayuda de los tornillos de desmontaje 901.31 de la carcasa espiral.
4. Retirar y eliminar la junta plana 400.19.
5. Depositar la unidad modular sobre una superficie limpia y plana.

7.4.6 Desmontaje del rodete

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de(⇨ Capítulo 7.4.1 Página 35) a (⇨ Capítulo 7.4.5 Página 36).

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

1. Aflojar la tuerca del rodete 922.4 (rosca a derechas).
2. Retirar el rodete 230 con el dispositivo de bombeo.
3. Depositar el rodete 230 sobre una superficie limpia y plana.

4. Extraer la chaveta 940.01 del eje 210.
5. **En los tamaños 250-250, 250-300, 250-340**: retirar el anillo intermedio 509.

7.4.7 Desmontaje del cierre mecánico

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de(⇨ Capítulo 7.4.1 Página 35) a (⇨ Capítulo 7.4.6 Página 36) .

✓ La unidad modular se encuentra en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Se ha retirado el rodete.

1. Fijar el cierre mecánico 433 (diseño de los cartuchos) completo en la ranura rotativa con dos palancas de hierro (véase la ilustración: Fijación de cierres mecánicos con palancas de hierro).

Fig. 10: Fijación de cierres mecánicos con palancas de hierro.

2. Retirar y eliminar la junta plana 400.04.

7.4.8 Desmontaje de los cojinetes

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de(⇨ Capítulo 7.4.1 Página 35) a(⇨ Capítulo 7.4.7 Página 37).

✓ El soporte de cojinetes se encuentra en un lugar limpio y plano.

1. Retirar la protección contra contacto 680.
2. Aflojar los tornillos de sujeción de tapa 914.03, retirar la tapa de la carcasa 161 y el anillo dispensor 507 del eje.
3. Retirar el anillo de seguridad 932.02 y extraer el eje 210 en sentido del motor del asiento de los cojinetes.
4. Retirar el anillo de seguridad 932.20 y el anillo 500.18.
5. Retirar el rodamiento de bolas 321 del eje 210 y depositar sobre una superficie limpia y plana.
6. Retirar el anillo 550.21.

7.5 Montaje del grupo de bomba

7.5.1 Indicaciones generales / Medidas de seguridad

⚠ ADVERTENCIA

Elevación o movimiento inadecuados de grupos constructivos o piezas pesadas
¡Daños personales y materiales!

- ▹ Al mover grupos constructivos o piezas pesadas, utilizar medios de transporte, aparatos de elevación y medios de suspensión adecuados.

ATENCIÓN

Montaje inadecuado
¡Daño de la bomba!
- ▷ Montar la bomba o el grupo de bomba siguiendo las normas vigentes.
- ▷ Se deben utilizar siempre recambios originales.

Secuencia
Montar la bomba siguiendo la representación de conjunto pertinente o la vista detallada.

Juntas
Comprobar si hay daños en las juntas tóricas y, si es necesario, sustituirlas con nuevas juntas.

Por norma general, se emplearán siempre elementos de junta nuevos, el grosor de las juntas planas ha de ser exactamente igual que el de las anteriores.

Las juntas planas de grafito u otro material exento de asbesto, han de montarse generalmente sin ayuda de lubricantes como p.ej. grasa de cobre o pasta de grafito.

Ayudas de montaje
Si es posible, prescindir de cualquier ayuda de montaje.

Cuando sea necesario, se empleará cola de contacto habitual (por ejemplo, "Pattex") o agente de obturador (por ejemplo, HYLOMAR o Epple 33).

El adhesivo no se puede aplicar en superficies extensas sino puntualmente y en finas capas.

No se deben utilizar nunca colas instantáneas (cianacrilato).

Las superficies de encaje de cada pieza han de untarse antes de su montaje con grafito o sustancia similar.

Pares de apriete
Durante el montaje, apretar todos los tornillos según las indicaciones. (⇨ Capítulo 7.6 Página 41)

7.5.2 Montaje de los cojinetes

1. Deslizar el anillo (anillo Nilos) 500.21 en el resalte del eje y tener en cuenta el sentido de montaje.
2. Ejercer presión sobre el rodamiento de bolas 321 en el eje 210.
3. Llenar con grasa el cojinete.(⇨ Capítulo 7.2.2.3.1 Página 33)
4. Colocar el anillo (anillo Nilos) 500.18 y el anillo de seguridad 932.20 en el eje 210.
5. Insertar el eje preinstalado en el soporte de cojinetes 330 y colocar el anillo de seguridad 932.02.
6. Deslizar el anillo dispersor 507 sobre el eje.
7. Atornillar la tapa de la carcasa 161 y el soporte de cojinetes 330 con los tornillos cilíndricos 914.03.

7.5.3 Montaje del cierre mecánico

En términos generales, al montar el cierre mecánico hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El trabajo debe ser cuidadoso y con cuidado de la limpieza.
- Evitar cualquier daño en las superficies estancas o en las juntas tóricas.

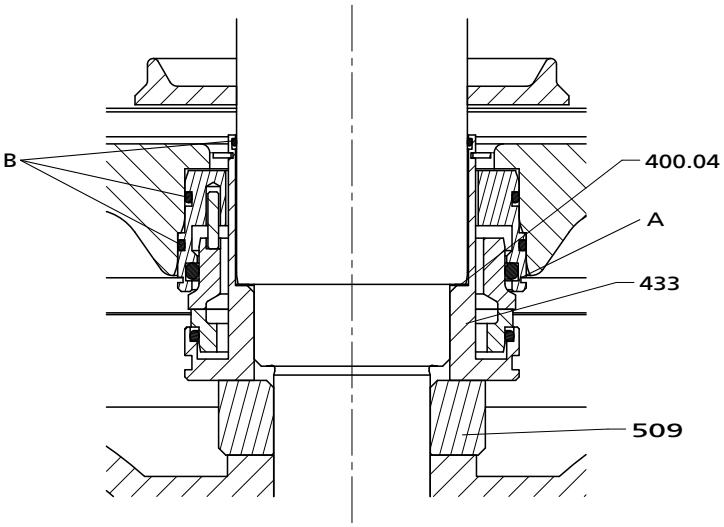


Fig. 11: Montaje de del cierre de cartucho (Cartridge) KSB

400.04	Junta plana	A	Ranura rotativa
509[7)]	Anillo intermedio	B	Juntas tóricas
433	Cierre mecánico		

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones(⇨ Capítulo 7.5.1 Página 37).

✓ Los cojinetes montados y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Las juntas tóricas (B) del cierre mecánico cuentan con el lubricante adecuado para reducir el roce al deslizar el cartucho del cierre mecánico.
2. Colocar la junta plana 400.04 en el cierre mecánico.
3. Insertar el cierre mecánico 433 hasta la ranura rotativa (A) de la tapa de la carcasa 161.

ATENCIÓN

Contacto de los elastómeros con aceite o grasa
¡Caída del cierre del eje!

- ▹ Utilizar agua para el montaje.
- ▹ No utilizar nunca aceite ni grasa para el montaje.

INDICACIÓN

Para reducir las fuerzas de rozamiento en el montaje de la junta, humedecer el casquillo del eje y el asiento del anillo estacionario del cierre mecánico con agua.

7.5.4 Montaje del rodete

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de(⇨ Capítulo 7.5.1 Página 37) a (⇨ Capítulo 7.5.3 Página 38).

✓ La unidad preinstalada (motor, eje, linterna de accionamiento y cubierta de presión) y los componentes se encuentran en un lugar de montaje limpio y plano.

✓ Todas las piezas desmontadas están limpias y se ha examinado el desgaste.

7) Sólo en los tamaños 250-250, 250-300, 250-340

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. **Para los tamaños 250-250, 250-300, 350-340:**
   Colocar el anillo intermedio 509.
2. Colocar la chaveta 940.01 y empujar el rodete 230 sobre el eje 210.
3. Fijar la tuerca del rodete 922.(⇨ Capítulo 7.6 Página 41)

7.5.5 Montaje de la unidad modular

⚠ ADVERTENCIA

Vuelco de la unidad modular
¡Aplastamiento de pies y manos!

▹ Suspender o apoyar el lado de la bomba de la unidad modular.

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos e indicaciones de(⇨ Capítulo 7.5.1 Página 37) a(⇨ Capítulo 7.5.4 Página 39).

✓ Las piezas dañadas o desgastadas se han sustituido con repuestos originales.

✓ Se han limpiado las superficies estancas.

1. Si es necesario, proteger la unidad modular contra vuelcos (por ejemplo, por suspensión o apoyo).
2. Instalar la nueva junta plana 400.19 en la entrada de la carcasa espiral 102.
3. Empujar la unidad modular en la carcasa espiral 102.
4. Fijar la tuerca hexagonal 920.02 en la carcasa espiral 102.

7.5.6 Montaje del motor

✓ Se han consultado y seguido todos los pasos de (⇨ Capítulo 7.5.1 Página 37) a (⇨ Capítulo 7.5.5 Página 40) .

1. Insertar la protección contra contacto 680 sobre el asiento de los cojinetes exterior de soporte de cojinetes 330.
2. Insertar el miñón del eje del motor en el eje 210.
3. Atornillar el motor con el tornillo 901.18, disco 550.18/.11 y tuerca 920.11 al soporte de cojinetes.

7.6 Pares de apriete de tornillos

7.6.1 Pares de apriete del grupo de bomba

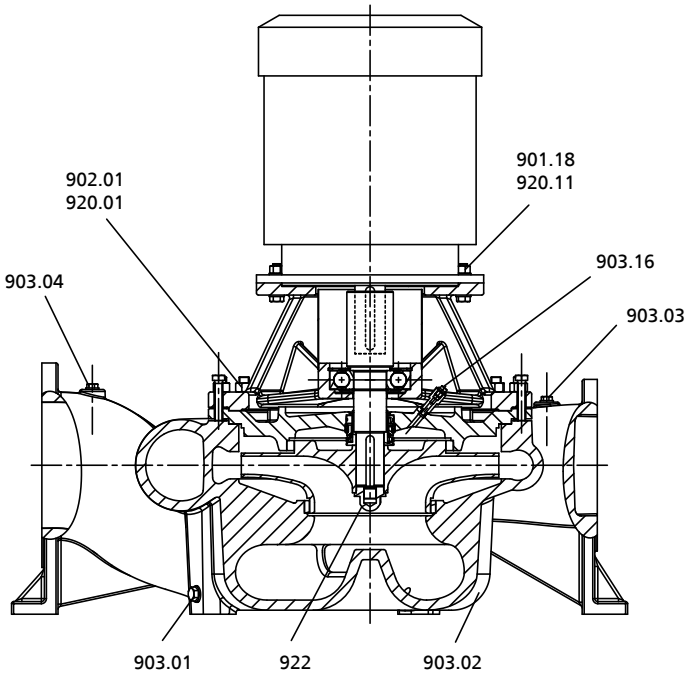


Fig. 12: Posiciones de apriete de los tornillos

Tabla 15: Pares de apriete de las uniones atornilladas de la bomba

Número de pieza	Denominación de la pieza	Material	Imagen con sello	Tamaño de rosca	Pares de apriete [Nm]		
					nuevas roscas [8]	- 15 % [9]	- 20 % [9]
902.01/ 920.01	Perno roscado/ tuerca	1.7709+QT	GA	M16	190	162	152
		Monix 3K	MM		320	272	256
		1.7218+QT+A2D	G	M20	330	281	264
		Monix 3K	MM (M3k)		620	572	496
922	Tuerca del rodete	1.4571	-	M 20 x 1,5	200	-	-
				M 24 x 1,5	500	-	-
901.18/ 920.11	Tornillo hexagonal/ tuerca	8.8	-	M12	55	-	-
				M16	130	-	-
				M20	240	-	-
903.01/ 903.02	Tornillo de cierre	St	-	G 3/4	220	-	-
903.03/ 903.04				G 1/2	130	-	-
903.16				G 1/4	55	-	-

7.7 Almacenaje de repuestos

7.7.1 Pedido de repuestos

Para realizar pedidos de reserva y repuestos se requieren los siguientes datos:

- Modelo

8) Estos valores están basados en un coeficiente de rozamiento μ = 0,12.

9) Después de varios aprietes de la rosca y con buena lubricación, los valores han de reducirse desde el 15 hasta el 20 %.

- Tamaño
- Número de pedido de KSB
- Número de referencia del pedido
- Número actual
- Año de construcción

Todos los datos se pueden consultar en la placa de características.(⇨ Capítulo 4.4 Página 15)

Otros datos necesarios:

- Denominación de la pieza
- Número de pieza
- Cantidad de piezas de repuesto
- Dirección de envío
- Tipo de envío (correo ordinario, envío urgente, transporte aéreo, mercancías)

La denominación y el número de pieza se pueden consultar en la representación de conjunto o en la vista detallada.(⇨ Capítulo 9.1 Página 46)

7.7.2 Repuestos recomendados para dos años de servicio según DIN 24296

Tabla 16: Stock de repuestos recomendado

Número -de pieza	Denominación de la pieza	Cantidad de bombas (incluidas las de reserva)						
		2	3	4	5	6 y 7	8 y 9	10 y más
210	Eje	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Rodete	1	1	1	2	2	3	20 %
400	Juntas planas (juego)	4	6	8	8	9	12	150 %
433	Cierre mecánico	1	1	2	2	2	3	30 %
502.01/.02	Anillo partido	2	2	2	3	3	4	50 %
321	Rodamiento de bolas	1	1	2	2	2	3	50 %

7.7.3 Intercambiabilidad de las piezas

Las piezas incluidas en una misma columna vertical y que tengan el mismo número se pueden intercambiar.

Tamaño de la instalación	Denominación de la pieza																
	Carcasa espiral	Tapa de la carcasa	Eje									Rodete	Rodamiento de bolas ranurado	Cierre mecánico	Anillo partido (lado de aspiración)	Anillo partido (lado de impulsión)	Anillo intermedio
	Número -de pieza		210														
			Motor														
	102	161	132 M	160L 160 M	180 M 180L	200L	225S 225 M	250 M	280S 280 M	315S 315 M 315L	315	230	321	433	502.01	502.02	509
150-500	○	1	■	■	■	3	4	5	6	7	■	○	1	1	1	1▲	1
250-250	○	2	9	10	11	12	13	■	■	■	■	○	1	1	2	2	1

Tamaño de la instalación	Denominación de la pieza																
	Carcasa espiral	Tapa de la carcasa	Eje								Rodete	Rodamiento de bolas ranurado	Cierre mecánico	Anillo partido (lado de aspiración)	Anillo partido (lado de impulsión)	Anillo intermedio
	Número -de pieza															
			210													
			Motor													
	102	161	132 M	160L 160 M	180 M 180L	200L	225S 225 M	250 M	280S 280 M	315S 315 M 315L	315	230	321	433	502.01	502.02	509
250-260	○	3	■	1	2	3	4	5	■	■	■	○	1	1	1	2	-
200-330	○	4	■	1	2	3	4	5	6	7	■	○	1	1	3●	3●	-
200-400	○	5	■	1	2	3	4	5	6	7	8	○	1	1	4	4Δ	-
200-500	○	1	■	■	■	■	4	5	6	7	8	○	1	1	5	1▲	-
250-300	○	4	■	10	11	12	13	14	15	■	■	○	1	1	6	3●	1
250-330	○	6	■	1	2	3	4	5	6	7	■	○	1	1	4	3●	-
250-400	○	7	■	■	■	3	4	5	6	7	8	○	1	1	7	1▲	-
250-500	○	8	■	■	■	■	■	5	6	7	8	○	1	1	8	1▲	-
350-340	○	9	■	■	11	12	13	14	15	16	■	○	1	1	9▲	4Δ	1
300-360	○	10	■	■	■	■	4	5	6	7	■	○	1	1	10Δ	1▲	-
300-400	○	10	■	■	■	■	■	5	6	7	8	○	1	1	11	1▲	-
300-500	○	7	■	■	■	■	■	■	■	7	8	○	1	1	11	1▲	-

Tabla 17: Leyenda de los símbolos

Símbolo	Explicación
○	Distintos componentes
■	Esta combinación de bomba/motor no disponible
● Δ ▲	identificación adicional para componentes, que se pueden intercambiar en diferentes columnas

Tabla 18: Motor / Potencia

Motor	Potencia
132	.../754, .../406, .../556
160	.../1104, .../1504, .../756, .../1106
180	.../1854, .../2204, .../1506
200	.../3004, .../1856, .../2206
225	.../3704, .../4504, .../3006
250	.../5504, .../3706
280	.../7504, ...9004, .../4506, .../5506
315	.../11004, .../13204, .../16004, .../20004, .../25004, .../31504, .../7506, .../9006, .../11006, .../13206, .../16006, .../20006

8 Fallos: Causas y formas de subsanarlos

⚠ ADVERTENCIA

Trabajos inadecuados para la reparación de averías en la bomba/grupo de bomba
Riesgo de lesiones.

- ▷ En todos los trabajos implicados en la reparación de averías de la bomba/grupo de bomba, se deben consultar las indicaciones correspondientes de estas instrucciones de uso o documentación del fabricante de los accesorios.

Si surgen problemas que no estén descritos en la siguiente tabla, deberá ponerse en contacto con nuestro servicio de atención al cliente de KSB.

A Caudal demasiado bajo de la bomba
B Sobrecarga del motor
C El guardamotor / disparador de termistor se apaga
D Temperatura elevada del cojinete
E Escape en la bomba
F Fuga excesiva en el cierre del eje
G Marcha inestable de la bomba
H Aumento de temperatura inadmisible en la bomba

Tabla 19: Ayuda en caso de fallo

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución[10)]
✗								La bomba impulsa contra demasiada presión	Volver a ajustar el punto de servicio Comprobar si hay suciedad en la instalación Montaje de un rodete mayor[10)] Aumentar el número de revoluciones (convertidor de frecuencia)
✗						✗	✗	La bomba o la tubería no están totalmente vacías o llenas de aire	Purgar el aire o rellenar
✗								Obstrucción en tubería de alimentación y/o rodete	Limpiar de sedimentos la bomba y/o las tuberías
✗								Formación de bolsas de aire en la tubería	Cambiar la tubería Instalar válvulas de purga de aire
✗						✗	✗	Altura de aspiración excesiva/$NPSH_{disp.}$ demasiado escaso	Corregir el nivel de líquido (con el sistema abierto) Aumentar la presión del sistema (con el sistema cerrado) Bajar la bomba Abrir totalmente el sistema de bloqueo Cambiar la tubería de alimentación si la caída de presión en la misma fuera demasiado alta Inspeccionar el filtro/abertura de aspiración Mantener una velocidad de reducción de presión permisible
✗								Succión de aire por el cierre del eje	Limpiar el canal de líquido barrera o aumentar la presión Sustitución del cierre del eje
✗								Sentido de giro incorrecto	Comprobar la conexión eléctrica del motor y, en caso necesario, del equipo de control.
✗								Número de revoluciones demasiado bajo - para servicio con variador de frecuencia - servicio sin variador de frecuencia	 - Elevar la tensión/frecuencia del intervalo permisible del convertidor de frecuencias - Comprobar la tensión
✗						✗		Desgaste en partes internas	Renovar las piezas gastadas

10) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

A	B	C	D	E	F	G	H	Causa posible	Solución[10)]
	✗					✗		La contrapresión de la bomba es menor que la indicada en el pedido	Regular el punto de servicio con exactitud Si prevalece la sobrecarga, reducir el diámetro del rodete[10)]
	✗							Densidad o viscosidad del líquido bombeado mayores que las indicadas en el pedido	[11)]
					✗			Utilización de materiales inadecuados del cierre del eje	Cambiar la combinación de materiales [10)]
	✗	✗						Velocidad (r.p.m.) excesiva	Reducir el número de revoluciones[10)]
				✗				Junta o tornillo de unión averiados	Sustituir la junta entre la carcasa espiral y la cubierta de presión Apretar los tornillos de unión
					✗			Cierre del eje gastado	Sustitución del cierre del eje
✗					✗			Formación de estrías o asperezas en el casquillo del eje	Sustituir el casquillo del eje Sustituir el cierre del eje
					✗			Comprobar mediante el desmontaje	Solucionar errores si es necesario, sustituir el cierre del eje
					✗			Marcha intranquila de la bomba	Corregir los valores de aspiración Equilibrar de nuevo el rotor Aumentar la presión en la boca de aspiración de la bomba
			✗		✗	✗		Bomba sometida a tensión u oscilaciones resonantes en las tuberías	Examinar las uniones de la tubería y la sujeción de la bomba y, si es necesario, reducir las distancias de las abrazaderas. Fijar las baterías con un material que absorba las oscilaciones
			✗					Empuje axial elevado	Limpiar los orificios de descarga del rodete Cambiar los anillos partidos
			✗					Lubricante escaso, excesivo o inadecuado	Aportar, retirar o sustituir el lubricante
✗	✗							Marcha en dos fases	Sustituir el fusible defectuoso Comprobar las conexiones del cable eléctrico Comprobar el bobinado del motor
						✗		Desequilibrio del rotor	Limpiar el rodete Equilibrar el rodete
						✗		Cojinete deteriorado	Sustituir
			✗			✗	✗	Caudal de bombeo demasiado bajo	Aumentar el caudal mínimo
		✗						El interruptor diferencial del motor no está configurado correctamente	Comprobar los ajustes Cambiar el guardamotor
	✗	✗						No se ha retirado la protección para el transporte de la ranura del eje	retirarla

10) Para corregir fallos en piezas bajo presión, hay que despresurizar previamente la bomba.

11) Es necesario consultar.

9 Documentación adicional

9.1 Representación de conjunto con índice de piezas

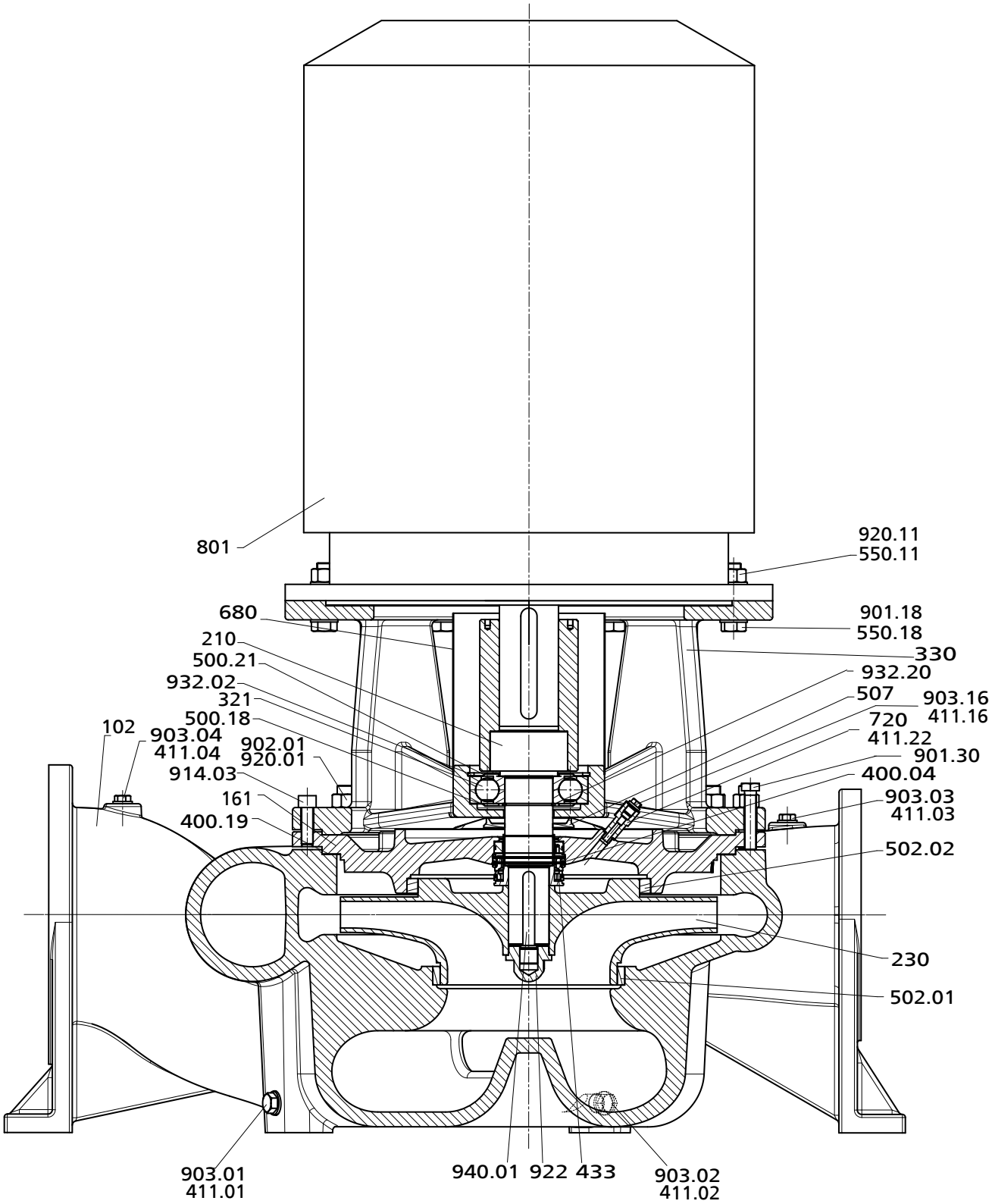


Fig. 13: Representación de conjunto

Tabla 20: Índice de componentes

Número -de pieza	Denominación de las piezas	Número -de pieza	Denominación de las piezas
102	Carcasa espiral	550.11/.18	Arandela
161	Tapa de la carcasa	680	Revestimiento
210	Eje	720	Pieza moldeada
230	Rodete	801	Motor embridado
321	Rodamiento de bolas	901.18/.30	Tornillo hexagonal
330	Soporte de cojinetes	902.01	Perno roscado
400.04/.19	Junta plana	903.01/.02/.03/.04/.16	Tornillo de cierre
411.01/.02/.03/.04/ .16/.22	Junta anular	914.03	Tornillo hexagonal interior
433	Cierre mecánico	920.01/.11	Tuerca
500.18/.21	Anillo	922	Tuerca del rodete
502.01/.02	Anillo partido	932.02/.20	Anillo de seguridad
507	Anillo dispersor	940.01	Chaveta
509[12)]	Anillo intermedio		

12) Sólo en los tamaños 250-250, 250-300, 350-340

10 Declaración CE de conformidad

Fabricante:

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Alemania)

Por la presente, el fabricante declara que **el producto**:

Etaline-R

Número de pedido de KSB: .....

- cumple las disposiciones de las siguientes normativas en la versión aplicable en cada caso:
  - Bomba/grupo de bomba: Directiva 2006/42/CE "Máquinas"

Además, el fabricante declara que:

- se han aplicado las siguientes normas internacionales armonizadas:
  - ISO 12100,
  - EN 809/A1

Responsable de la recopilación de la documentación técnica:
Nombre
Función
Dirección (empresa)
Dirección (n° de calle)
Dirección (código postal/población) (país)

Cumple con la declaración de conformidad CE:

Lugar, fecha

.....[13)].....

Nombre

Función
Empresa
Dirección

Dirección

13) La declaración de conformidad firmada y, por tanto, legalmente autorizada, se suministra junto con el producto.

11 Declaración de conformidad

Tipo .....

Número de pedido/
Número de referencia del pedido[14)] .....

Fecha de envío .....

Área de aplicación: .....

Líquido de bombeo[14)]: .....

Haga una cruz donde corresponda[14)]:

☐ radioactivo	☐ explosivo	☐ corrosivo	☐ venenoso
☐ perjudicial para la salud	☐ riesgos biológicos	☐ fácilmente inflamable	☐ inofensivo

Motivo de la devolución[14)]: .....

Observaciones: .....

.....

El producto y sus accesorios han sido vaciados antes del envío y se ha limpiado su interior y exterior.

Por la presente, declaramos que el producto no presenta productos químicos, biológicos y radiactivos peligrosos.

En el caso de las bombas sin cierre del eje, se ha retirado el rotor de la bomba para efectuar la limpieza.

☐ Para el tratamiento posterior no se necesitan medidas de seguridad especiales.

☐ Se deben aplicar las siguientes medidas de seguridad relativas a los líquidos de enjuague, líquidos residuales y eliminación:

.....

.....

Garantizamos por la presente que los datos indicados son correctos e íntegros y que el envío cumple con la normativa legal vigente.

.....	.....	.....
Lugar, fecha y firma	Dirección	Sello de la empresa

14) Campos obligatorios

Índice de palabras clave

A

Almacenamiento 12, 15, 30

C

Carcasa de la bomba 15
Caudal de bombeo 29
Cierre del eje 15
Cierre mecánico 26
Condiciones de uso 8
Conexiones auxiliares 23
Conservación 12, 30

D

Declaración de conformidad 49
Denominación 14
Descripción del producto 14
Desechos 13
Desmontaje 35
Devolución 12
Diseño 15, 16
Documentación adicional 6

E

Encendido 27
Equipo de suministro 17

F

Fallos 44
Filtro 21, 33
Fuerzas y pares autorizados en las bocas de la bomba 22

H

Holguras 33

I

Instalación/Montaje 18
Intercambiabilidad de las piezas 42

L

Límites de servicio 28
Líquidos de bombeo abrasivos 30
Lubricación con grasa
    Calidad de la grasa 33
    Intervalos 33
Llenado y purga 26

M

Mantenimiento 31
Máquinas incompletas 6
Modo de transporte 11
Modos operativos 16
Montaje 35, 38
    Montaje de las bases 18, 19

N

Niveles de ruido previsibles 17
Nueva puesta en marcha 30
Número de pedido 6

P

Pedido de repuestos 41
Placa de características 15
Protección contra explosiones 27, 33
Puesta en servicio 26, 30

R

Ruidos de marcha 32

S

Seguridad 8
Seguridad en el trabajo 9
Sentido de giro 25
Stock de repuestos 42

T

Temperatura de los cojinetes 32
Tipo de rodete 15
Tuberías 20

U

Uso pertinente 8
Usos incorrectos 9

1146.82/02-ES (01318084)

KSB Aktiengesellschaft
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401
www.ksb.com